Lane Medical Library

Diss.

Ueber den Einfluss der Körperhaltung und des Blutdruckes auf die Albuminurie der Nephritiker.

INAUGURAL-DISSERTATION

WELCHE

ZUR ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE

IN DER

MEDIZIN UND CHIRURGIE

MIT ZUSTIMMUNG

DER MEDIZINISCHEN FAKULTÄT

DER

FRIEDRICH-WILHELMS-UNIVERSITÄT ZU BERLIN

am 9. März 1905

NEBST DEN ANGEFÜGTEN THESEN

ÖFFENTLICH VERTEIDIGEN WIRD

DER VERFASSER

Arnold Lichtenstein.

OPPONENTEN:

Herr Dr. med. L. Steinberg
„ cand. med. J. Lewitsch
„ „ „ S. Chaikis.

BERLIN
Druck von Emil Streisand, Poststrasse 27.

[1905]

Gedruckt mit Genehmigung

der

Medicinischen Facultät der Universität Berlin.

Referent: Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Kraus**.

Berlin, März 1905.

Seinen lieben Eltern und Brüdern

gewidmet

vom

Verfasser.

Inhalt.

Seite

I. Der Einfluss der Körperhaltung auf den Blutdruck 7

II. Der Einfluss der Körperhaltung auf die Albuminurie 15

III. Ueber die Beziehungen des Blutdrucks zur Albuminurie 18

IV. Eigene Beobachtungen 20

I.

Der Einfluss der Körperhaltung auf den Blutdruck.

Was wir unter Blutdruck verstehen müssen, lehrt uns Bunge.[1]) „Die bei der Systole in die Aorta plötzlich injizierte Blutmenge bewirkt zunächst eine Erweiterung des Arterienlumens. Die Artierienwand ist sehr dehnbar und sehr vollkommen elastisch. Dadurch wird der Hauptteil der lebendigen Kraft des herausgeschleuderten Blutes zunächst in die Spannkraft der gedehnten Wand umgesetzt. Indem diese allmählich in ihre Gleichgewichtslage zurückkehrt, setzt sich die Spannkraft wieder in lebendige Kraft um, in die Bewegung des Blutes, welches von der Seite des höheren Druckes zu den Capillaren hin sich fortbewegt."

Zur Messung des Blutdruckes zunächst bei Tieren und dann auch bei Menschen wurden verschiedene Apparate konstruiert. Bei Tieren ist es möglich die Messungen viel genauer auszuführen, als bei Menschen, da man bei den ersteren (wie es gewöhnlich auch ausgeführt wird) die Canüle des Quecksilbermanometers mit den angeschnittenen Gefässstämmen in direkte Verbindung bringen kann; bei Menschen sind solche direkte Bestimmungen nur in Ausnahmefällen, bei Oparationen (Albert, Vierordt) gelungen. Wenn wir aber in allen anderen Fällen keine genauen Angaben über den absoluten Blutdruck erlangen können, so sind wir doch

[1]) Physiologie d. Menschen. II. 1901.

imstande, mit Hülfe zu diesem Zwecke konstruierter Apparate (Basch, Gärtner, Riva-Rocci), Aenderungen des Blutdruckes an derselben Arterie desselben Individuums unter verschiedenen Bedingungen festzustellen. So begnügten sich auch alle bisherigen Forscher bei den Bestimmungen des Blutdruckes beim Menschen unter denselben Bedingungen, die bei meinen Untersuchungen in Anbetracht gekommen sind, ausschliesslich mit diesen Apparaten; wo aber von Tieren die Rede ist, dort sind direkte Messungen ausgeführt worden.

Was diesbezügliche Untersuchungen an Tieren anbelangt, konnte ich in der Litteratur folgende vorfinden. Als erste auf diesem Gebiete erwähnt Hermann[2]) die von A. Salathé in Marey's Laboratorium angestellte Untersuchung. Sie betrifft das Verhalten des Blutdruckes bei Kaninchen, welche in vertikale Stellung mit den Beinen nach unten gebracht worden sind, wobei der Untersucher eine Herabsetzung des Blutdruckes konstatiert hatte.

Dann folgen die Versuche, die N. Cybulski in Tarchanow's Laboratorium an normalen und kuraresierten Tieren — nach den Angaben von Naurocki[3]) — vorgenommen hat. Die Bestimmungen wurden an der Carotis und teilweise auch an der Femoralis ausgeführt. Es wurden verwendet normale Hunde, ferner Tiere, die durch Injektion von Blut vollblütig und solche, die durch Aderlass anämisch gemacht worden sind. Man gab den Tieren eine dreifache Lage: horizontal (normale Lage), mit dem Kopf nach unten und mit dem Kopf nach oben. Dr. Cybulski fand, dass, sowie man die Tiere (seien es die normalen oder die künstlich veränderten) mit dem Kopfe nach unten neigt, der Blutdruck sowohl in der Carotis, als auch in der Femoralis

[2]) Pflügers Archiv. Bd. 37. (1885.)

[3]) F. Naurocki. Jahrbüch. über Anat. u. Physiol. 1879.

steigt. Richtet man dagegen das Tier mit dem Kopfe nach oben, so sinkt der Blutdruck.

Ähnliche Versuche waren auch unter Leitung des obengenannten Prof. Hermann von dessen Schülern R. Blumberg[4]) und E. Wagner[5]) ausgeführt worden. Die Bestimmungen wurden von ersterem an Kaninchen und Katzen, von letzterem an Hunden und Katzen ermittelt. Beide lenkten ihre Aufmerksamkeit darauf, dass die Drehachse möglichst durch den hydrostatischen Indifferenzpunkt des Gefässsystems gelegt werden sollte [6]) Bloss darin unterscheiden sich ihre Versuche von denen der älteren Forscher. Es ergaben sich, sowohl bei Blumberg, als auch bei Wagner, der seine Messungen gleichzeitig in der Carotis und in der Femoralis vorgenommen hatte, dieselben Resultate, und zwar: 1. Bei Uebergang von der horizontalen zur Kopfstellung (d. h. Kopf nach unten) sinkt der Blutdruck (bei Wagner in beiden Arterien, wie immer auch für das Folgende.) 2. Uebergang von der Kopfstellung zur horizontalen: Blutdruck steigt. 3. Uebergang von der horizontalen zur Beinstellung (d. h. Kopf nach oben). Blutdruck sinkt: 4. Uebergang von der Beinstellung zur horizontalen: Blutdruck steigt. Zur Erklärung dieser Ergebnisse giebt Hermann[7]) folgendes an: „Der oben angeführte zeitliche Verlauf der Blutdruckveränderungen deutet darauf, dass dieser Umstand ein rein mechanischer ist."

Klemensiewicz[8]) hat seine Beobachtungen an der Schwimmhaut des Frosches gemacht. Die Resultate

---

[4]) Arch. für d. ges. Physiol. Bd. 37. (1885.)

[5]) L. C. Bd. 39.

[6]) Nähere Beschreibung — Original S. 372.

[7]) L. C. Bd. 37.

[8]) Sitzungsber. d. Kaiserl. Akad in Wien 1887. Mathem. naturw. Klasse 96.

seiner Bestimmungen schildert er folgendermassen: »Mit Sicherheit hat sich an diesen Versuchen ergeben, dass jede Lageänderung aus der Horizontalen heraus eine Änderung des Druckes herbeiführt. Der Druck sinkt bei Kopfstellung (d. h. mit dem Kopfe nach unten) oder jeder Zwischenlage zwischen dieser und der horizontalen. Das Umgekehrte gilt für die Beinstellung (z. B. Tisch und Bein horizontal: 190—260; Kopfstellung: 108—168; Beinstellung: 290—326.)

Auch bei kuraresierten Tieren fand der Untersucher dieselbe Erscheinung gut ausgeprägt, nur kam es dort überhaupt zu einer dauernden Erniederung des Blutdruckes. »Die Änderung des Druckes — schliesst Klemensiewiez —, welche die innere Oberfläche der Blutgefässe belastet, ist lediglich durch den Einfluss hydrostatischer Momente zu erklären.« Zuletzt möchte ich noch die Untersuchungen von Herrn Dr. Beno Lewy anführen, deren Resultate zwar noch nicht publiziert, aber mir freundlichst persönlich angegeben worden sind. Die Bestimmungen beziehen sich auf den Blutdruck in der Carotis und teilweise auch in der Femoralis der Hunde, die in verschiedene Körperstellungen gebracht worden sind. Die Resultate der an gesunden Tieren ausgeführten Messungen sind kurz folgende: Nicht narkotisierter Hund: Liegen auf den Rücken — 110—118; Stehen — 129—133; Laufen — 136—152.

Gesunder Hund, nicht narkotisiert: Liegen (auf den Bauch) — 136; Sitzen — 110; Langsam laufen — 71; Schnell laufen — 171. Die Resultate sind also recht widersprechend, und der Untersucher giebt an, dass bei den Bestimmungen so viel störende Momente seitens des Untersuchten Tieres mitwirken, dass es sehr schwer ist, zu sicherem Schlusse zu kommen.

Um zu den Beobachtungen, die an M e n s c h e n unter denselben Bedingungen gemacht worden sind,

überzugehen — möchte ich in die erste Reihe die Untersuchungen von Friedmann[9]) stellen, welche er zuerst an Menschen und dann zur Bestätigung seiner Resultate auch an Tiere vorgenommen hat.

Friedmann untersuchte mit Hülfe des Sphygmomanometer (v. Basch) die Arterienspannung des gesunden Menschen im Sitzen, Stehen und Liegen, und die Resultate lauten, wie folgt: „Aus den 22 Versuchen, die sich auf den Unterschied zwischen Sitzen und Liegen beziehen, ergiebt sich ein mittleres Verhältnis, von 1,0 : 1,06 (z. B. 130 : 135; 100 : 108; 100 : 115). In den 29 Versuchen, die sich auf Stehen und Liegen beziehen, beträgt das Verhältnis zwischen dem Blutdrucke bei beiden Körperlagen im Durchschnitte 11 mm = 1,0 : 1,13 (z. B. 110 : 124; 95 : 108; 105 : 115). Endlich ergaben 16 vergleichende Messungen, dass das durchschnittliche Verhältniss zwischen dem Blutdrucke beim Sitzen und Stehen nur 1,0 : 1,03 (z. B. 133 : 135; 103 : 105; 108 : 115)."

Er diskutiert dann weiter die mechanischen Bedingungen dieser merkwürdigen Tatsachen, und sucht vor allem an der Hand der Tierversuche (Hunde) zu entscheiden, ob die Ansicht Morey's[10]), dass die Schwere des Blutes den Abfluss desselben in die Arterienbahn begünstigt und so eine verminderte Arterienspannung bewirkt, zulässig sei. Nachdem er sich zunächst beim kuraresierten Hunde, den er bald horizontal, bald vertikal stellen konnte, davon überzeugt hatte, dass auch hier bei horizontaler Lagerung ein höherer Druck am Manometer in der Carotis abgelesen werden konnte (154 : 20; 76 : 10; 170 : 110), dass auch Morphium-Einspritzung (bei normaler Atmung) keinen Einfluss hierauf habe (104 : 66; 78 : 34; 124 : 96), stellte

[9]) Med. Jahrb. Wien, 1882.

[10]) La zirkulation du Sang. Paris 1881.

er Untersuchungen bei Hunden mit komprimierter Brustaorta an und fand auch in diesem Falle, sowohl bei kuraresierten (140 : 38; 200 : 158; 180 : 148), als auch bei durch Morphium narkotisierten, aber sonst normal atmenden Tieren (120 : 100; 146 : 130; 114 : 88), dass der Blutdruck bei vertikaler Stellung sinkt, wenn auch manchmal nicht so bedeutend. Zuletzt bestimmte er auch den Blutdruck bei Hunden, bei denen die Aorta und Vena cava oder sogar Aorta, Vena cava und Vena azygos unterbunden waren. Da sich fast überall dieselben Resultate herausstellten, kam Untersucher zu dem Schluss, dass die Änderung des Blutdruckes nicht allein von Änderungen des Arterienstromes herrühre, sondern, dass auch dem Venenstrome ein grosser Anteil zukomme.

Nun möchte ich die Untersuchungen, die Zadeck[11]) an verschiedenen Kranken mittelst des Basch'schen Apparates vorgenommen hat, erwähnen. Untersucher kam unter anderem zu dem Schluss, dass längere Ruhe — oder horizontale Lage — den Blutdruck erniedrigt, wie einige vergleichende Untersuchungen nach dem Erwachen im Bett und unmittelbar nach dem Aufstehen zeigten: A. 7. August: im Bett 66—70; nach dem Aufstehen 72—74; 8. August: im Bett 72—76; nach dem Aufstehen 76—82. Auch bei späteren Untersuchungen:

Im Bett:	Nach dem Aufstehen:
76—80	80—84
126—130	140—146
94—100	98—104.

Schapiro[12]) kommt nach den Untersuchungen, die er auf der Klinik des Prof. Eichwald (1881) ausgeführt hatte, zu dem Schluss, dass sowohl bei gesunden als

---

[11]) Inaugur.-Dissert. Berlin 1880.

[12]) Cit. nach Friedmann (Med. Jahrb. Wien 1882.)

auch bei kranken Menschen der Blutdruck im Liegen höher sei als im Stehen.

Albert[13]) hat direkte Messungen am Menschen vorgenommen und fand, dass beim Erheben des Oberkörpers seines Patienten eine sofortige Blutdrucksteigerung um 10—20 mm Hg eintrat, deren Dauer von der veränderten Körperstellung direkt abhängig war. Langwoy[14]) fand ein Sinken des Blutdruckes beim Uebergang vom Liegen zum Stehen um 5—15 mm Hg.

Gärtner[15]) selbst fand mit seinem Tonometer den arteriellen Druck im Sitzen höher als im Liegen. Dasselbe bestätigt auch Schüle.[16])

In der neuesten Zeit hat M. Neu[17]) Blutdruckbestimmungen mittelst des Sphygmochronographen nach Jaquet an Menschen in verschiedenen Körperstellungen vorgenommen und ist dabei zu folgenden Resultaten gekommen: 1) »Der Blutdruck nimmt beim Uebergang aus der horizontalen zur sitzenden Körperstellung, gleichviel, ob die Beine horizontal oder hängend sind, zu (110 : 115; 90 : 100). 2) Dasselbe beobaahten wir in der Mehrzahl der Fälle beim Uebergang vom Liegen zum Stehen (90 : 100; 75 : 80). 3) Beim Uebergang von der sitzenden Stellung, Beine horizontal, zu der die Beine herabhängend oder zu der stehenden grösstenteils eine Druckabnahme. Und zwar ist die Differenz zwischen beiden letzteren nur gering (115 : 105, 110 : 115; 105 : 100). Aus allen diesen geht hervor: Der Blutdruck ist von allen Stellungs- und Lagevariationen im Liegen am niedrigsten.«

---

[13]) Med. Jahrbuch 1883.
[14]) Arch. für klin. Med. Bd. 68.
[15]) Wiener med. Wochenschr. 1899.
[16]) Berliner klin. Wochenschr. 1900.
[17]) Blutdruckuntersuchungen. Inaug.-Dissert. Heidelberg 1902.

Auch dort, wo der Autor von Kranken mit interstitieller Nephritis spricht, gibt er an: »Ruhelage ist allerdings imstande, den Druck herabzusetzen, wenn auch nicht dauernd.«

Edel[18]) stellte seine Untersuchungen an Albuminurischen an und fand, dass bei diesen der Blutdruck »nach dem Erheben nicht höher als im Sitzen, sondern oft sogar niedriger« ist. Derselbe Untersucher giebt an einer anderen Stelle[19]) nach seinen Messungen, die an Nephritiker angestellt worden sind, folgendes an: »Der Blutdruck hatte, wie aus einer Reihe nur auf Prüfung des Blutdrucks gerichteter Versuche hervorgeht, nach Verlassen des Bettes die Neigung zu steigen.«

Soviel also ergaben bis jetzt die Untersuchungen, die an Tieren und an Menschen angestellt worden sind.

Am Schlusse dieses Kapitels scheint es mir am Platze zu sein, die Meinung Hermann's wiederzugeben, die sich auf solche Untersuchungen im allgemeinen bezieht: »Zwischen[20]) dem Menschen und Vierfüssern besteht insofern ein durchgreifender Unterschied, als ersterer mindestens zwei als normal zu bezeichnende Körperhaltungen hat, die stehende und liegende, während für das Tier jede nicht horizontale Körperhaltung abnorm ist. So erklärt es sich, dass die Tiere bei beiden Vertikalstellungen sehr beträchtliche Kreislaufänderungen zeigen, welche man geradezu als Kreislaufstörungen bezeichnen kann, während beim Menschen der Wechsel zwischen Liegen und Stehen nur sehr unbedeutende Veränderungen nach sich bringt. Aus diesem Grunde lassen sich auch die hier mitgeteilten Ergebnisse mit den am Menschen gewonnenen nicht ohne Weiteres vergleichen.«

---

[18]) Deutsche med. Wochenschr. 1903.

[19]) Zeitschr. für klin. Med. Berlin 1904.

[20]) Arch. für die ges. Physiol. 1885.

II.
Der Einfluss der Körperhaltung auf die Albuminurie.

Mit der Albuminurie, d. h. dem Auftreten von Eiweiss im Harn, haben sich schon seit mehreren Jahrzehnten die hervorragendsten Untersucher beschäftigt. Richard Bright hat sich das grosse Verdienst erworben, schon in seinem ersten Werke (1827) die Albuminurie als das regelmässigste Symptom der Nierenerkrankung anzugeben. Seitdem bestätigten und erweiterten zahlreiche Forscher ihre Angaben und kamen im allgemeien zu dem Schluss, dass das Auftreten von Albuminurie fast immer auf einen pathologischen Zustand der Nieren deutet. Die Forscher der Neuzeit aber wollen auf Grund ihrer Untersuchungen den Schluss ziehen, dass auch im physiologischen Zustande manchmal Albuminurie auftritt und zwar hervorgerufen durch verschiedene, aber ganz normale Bedingungen. So entscheidet sich Senator[21]) ganz bestimmt dafür, dass »der Urin immer Eiweiss enthalte, aber nur zeitweise in für uns leicht erkennbaren Mengen«. Um aber die sogenannte »physiologische Albuminurie« schon mit einer gewissen Leichtigkeit nachweisen zu können, müssen verschiedene, aber ganz normale Umstände mitwirken. Unter diesen letzteren stellt Senator[22]) in die erste Reihe »die Muskelarbeit, deren Einfluss von vielen Beobachtern festgestellt worden ist, so von Leube, Dukes, de Chateaubourg, Marcacci, Milard, F. W. Pavy u. A.«

Von dem zuletzt erwähnten ist auch die sogenannte »Zyklische Albuminurie« (Pavy's Krankheit) bekannt geworden. Diese Krankheit wird häufig nur durch

---

[21]) Die Albuminurie. II. Aufl. Berlin 1890.

[22]) Ibid.

einen Zufall, zuweilen bei ganz gesunden und wohl aussehenden, meist noch jugendlichen, Personen entdeckt. Es stellt sich heraus, dass im sonst ganz normalen Harne dieser Kranken sich von Zeit zu Zeit Eiweiss nachweisen lässt. Wenn man aber der Sache auf den Grund geht, so kommt man gewöhnlich zu dem Schluss, dass der Wechsel von eiweisshaltigem und fast eiweissfreiem Harne dieser Personen, vor Allem von der abwechselnden körperlichen Ruhe und Bewegung abhängt.[23])

In diesem Sinne äussert sich auch Heubner:[24]) »Alle (Beobachtungen) zeichnen sich durch dasselbe charakteristische aber einförmige Verhalten aus, dass nichts Einfluss auf den krankhaften Vorgang der Eiweissausscheidung hat, als das Aufstehen, das Verlassen der horizontalen Lage.« Und deshalb schlägt auch Heubner vor, diese eigene Form der Albuminurie mit dem Namen »orthotisch« zu bezeichnen.

Dieser deutliche Hinweis mancher hervorragender Autoren auf die Abhängigkeit des Auftretens der »physiologischen Albuminurie« von der Muskelarbeit einerseits und der »zyklischen« oder orthotischen« Albuminurie (die doch schon als Uebergang zu der echten Albuminurie der Nephritiker dienen kann) von den verschiedenen Körperstellungen, die eigentlich auch nicht anderes, als Muskelarbeit vorstellen, andererseits hat dazu beigetragen, dass die Forscher der jüngsten Zeit sich Mühe gegeben haben, bei der Erörterung der »Albuminuriefrage« sie auch von dieser Seite aus zu betrachten. Die in diesem Sinne angestellten Versuche strebten gewissen therapeutischen Schlüssen zu; das Resultat ist jedoch durchaus nicht übereinstimmend.

---

[23]) Lehrbuch d. Sp. Pathol. II. Band. Strümpell.

[24]) Ueber chron. Nephritis u. Albuminurie im Kindesalter. Berlin 1897.

Während einerseits (Senator, Heubner u. a.) den Nephritikern und auch den »zyklischen« Kranken womöglich »Bettruhe und Schonung« angeraten wird, kommt Edel[25]), gestützt auf mehrere von ihm angestellte Untersuchungen, zu ganz anderen Schlüssen:

»Bei mehreren Fällen leichter Nephritis liess sich nach Höhenbesteigung eine Abnahme der Albuminurie mit Hellerwerden des Harnes erkennen.«

»Durchweg[26]) blieb bei diesen nach Radfahren der Harn eiweissfrei oder enthielt nur Spuren von Albumen.« Hier handelt es sich um »zyklischen« Albuminurische, aber auch über den echten Nephritiker äussert sich Edel und zwar folgendermassen: »Die[27]) Hoffnung bei ausgesprochener chronischer Nephritis direkt eine entsprechende Uebungstherapie auf ähnlichem Wege, wie bei der zyklischen Albuminurie therapeutische Erfolge zu erzielen, habe ich schon ausgesprochen. In der Tat kann ich mitteilen, dass mir das inzwischen gelungen ist.«

Die Beobachter suchten natürlich auf verschiedene Weise dieses merkwürdige Verhalten der Albuminurie in ihrer Abhängigkeit von den Körperstellungen zu erklären; bei der Erforschung der inbetracht kommenden Momente nahmen sie auch Stellung zur Lösung der Frage über die Beziehnng des Blutdrucks zur Albuminurie, die wir im nächsten Kapitel behandeln wollen.

---

[25]) Münch. medizin Wochenschrift 1901.

[26]) Zykl. Albuminurie. Deutsche medizin. Wochenschr. 1903.

[27]) Ibid, S. 667.

III.

Ueber die Beziehungen des Blutdruckes zur Albuminurie.

Die Bedeutung des Blutdruckes für das Zustandekommen der Albuminurie ist früher sehr überschätzt worden. Die Anschauungen der älteren Untersucher gingen nämlich dahin, dass bei einer Erhöhung des Blutdruckes die Eiweissmoleküle des Blutes durch das Filter der Glomerulusmembranen hineingepresst werden können. Diese Anschauung suchte Runeberg zu widerlegen, indem er seine Untersuchungen an tierischen Membranen anstellte. Runeberg[28]) teilt folgendes mit: »Sobald keine tieferen anatomischen Lösionen an den Gefässen der Glomeruli vorhanden sind, ist die Ursache der Albuminurie in einem in hohem Grade verminderten Filtrationsdrucke daselbst, oder eigentlich in denjenigen Veränderungen der physikalischen Beschaffenheit der Gefässwandungen zu suchen, die durch einen verminderten oder zeitweilig ganz aufgehobenen Filtrationsdruck hervorgerufen werden. Die mit tierischen Membranen angestellte Filtrationsversuche haben erwiesen, dass die Membran den in eiweisshaltigen Flüssigkeiten und anderen Emulsionen suspendierten Partikeln gegenüber undurchdringlicher wird, je höher der auf sie einwirkende Filtrationsdruck steigt; dass sie dagegen unter dem Einflusse niedrigen Druckes und in noch höherem Grade durch vollständig aufgehobenen Drucke permeabler wird, sodass die festen Bestandteile einer Emulsion, welche früher durch dieselbe garnicht passieren konnten, in Folge eines solchen Einflusses im Filtrat auftreten; endlich, dass die solcherart hervorgerufene vermehrte

[28]) Deutsch. Archiv für Klin. Med. 1879. S. 73.

Permeabilität, unter dem Einfluss eines von Neuem eintretenden höheren Druckes, nach einiger Zeit weicht.“ Und Runeberg kommt nachher zu dem Schluss, dass „vollkommen ähnliche Verhältnisse sich auch im Organismus bei dieser Funktionsstörung geltend machen.“

Auf diese Untersuchungen legten aber die übrigen Forscher kein grosses Gewicht, indem sie mit Recht bemerkten, dass tote tierische Membranen mit funktionierenden Nieren nicht zu vergleichen sind.

Diese Frage berührt auch, und zwar sehr ausführlich, Senator[29]): Nachdem er alle bisherigen an Tieren angestellten Beobachtungen scharf kritisiert und zuletzt den Schluss der Forscher, dass „der erhöhte arterielle Druck in den Nieren für sich allein keine Albuminurie bewirkt“ bestätigt hatte, — schildert er die Untersuchungen, die von ihm selbst und von I. Munk an „Ueberlebenden, von den Arterien aus künstlich durchbluteten Nieren“ angestellt wurden und zur Ueberzeugung führten, dass „mit steigendem arteriellen Druck — der Eiweissgehalt erheblich abnimmt.“ Aus der jüngsten Zeit finden wir folgende diesbezügliche Aufzeichnungen:

Neu[30]) kommt zufolge seinen Untersuchungen, die an Kranken mit intetstitieller Nephritis angestellt worden sind, unter anderem auch zu dem Schluss, dass „eine Beziehung zwischen Blutdruck und quantitativer Albumengehalt des Urins von ihm nicht ausfindig gemacht werden kann.“ Die Beobachtungen an Kranken mit parenchymatöser Nephritis führen ihn auch zu demselben Schlusse: „Der Blutdruck bewegt sich in den physiologischen Grenzen. Albumen scheint Quoad Blutdruck ohne Belang.“

Edel[31]) drückt sich, basierend auf seine Unter-

[29]) Die Albuminurie. II. Aufl. Berlin, 1890.

[30]) Blutdruckuntersuchungen. Inaug.-Dissert. Heidelberg, 1902.

[31]) Deutsch. med. Wochenschr. 1903, N. 37.

suchungen bei „cyklischen" Albuminurie dahin aus, dass „die Blutsteigerung bei den verschiedenen aufgeführten Anlässen ein normaler Vorgang ist, und das Ausbleiben derselben allem Anschein nach eine Störung in der Gesamtcirculation anzeigt, die bei Menschen mit cyklischer Albuminurie in ursächlicher Beziehung zur Eiweissausscheidung steht." Denselben Autor führen seine späteren an Nephritikern angestellten Versuche noch zu folgendem Schlusse: „Bei [32]) vier Versuchen gehen Eiweissgehalt und Blutdruck während des Aufenthaltes im Bett etwas herunter. Nach Verlassen des Bettes ging in zwei Versuchen der Eiweissgehalt wieder fast genau auf dieselbe Höhe zurück." Leider gibt der Autor den Blutdruck dieser zwei letzten Fälle nicht an; jedenfalls ist ersichtlich, dass der Untersucher dem Eiweissgehalte eine gewisse Abhängigkeit von dem Blutdrucke zuschreibt.

Soviel also aus der Litteratur. Im folgenden Abschnitte sollen nun Versuche beschrieben werden, die ich selbst angestellt habe.

IV.

Eigene Beobachtungen.

Es wurde mir seitens des Herrn Geheimrats Senator vorgeschlagen und von mir gern und dankbar angenommen, einige Untersuchungen über den Einfluss des Blutdruckes und der Körperhaltungen auf die Albuminurie bei Nephritikern anzustellen. Um ein klares Bild über den wirklichen Einfluss des Steigens und Sinkens des Blutdruckes auf die Albuminurie schaffen zu können, müssten auch alle diejenigen Mittel bei den Untersuchungen angewendet werden, die ein

[32]) Zeitschr. für klin. Medizin 1904.

derartiges Schwanken des Blutdruckes herbeizuführen imstande sind. Davon spricht ausführlich Senator in seinem von mir schon oben angegebenen Werke. Daher erübrigt sich wohl an dieser Stelle die Aufzählung der dort angegebenen diesbezüglichen Mittel. Dies hätte den Rahmen meiner Arbeit überschritten, weshalb ich mich damit begnügte, die Wirkungen zu untersuchen, die verschiedene Körperstellungen auf den Blutdruck ausüben. Die zweite Hälfte meiner Aufgabe bezieht sich auf die Untersuchung der Abhängigkeit der Albuminurie von den Körperstellungen. Natürlich sind die zwei Fälle, die mir freundlichst zur Verfügung gestellt worden sind, kein grosses Material, und ich nehme mir auch deshalb vor; die Untersuchungen, die bei mir grosses Interesse erweckt haben, bei Gelegenheit fortzusetzen. Doch glaube ich, dass die 40 Untersuchungen, die ich an meinen zwei Nephritikern vorgenommen habe, gewisse Schlüsse zu ziehen erlauben.

Bevor ich zu den Ergebnissen, zu denen ich gekommen bin, übergehe, möchte ich angeben, wie ich die Untersuchungen vorgenommen und welche Prinzipien ich dabei verfolgt habe.

Die Blutdruckuntersuchungen sind von mir mittelst des Riva-Rocci'schen Apparates vorgenommen worden. Dieser Apparat ist bereits so bekannt, dass ich mir dessen ausführliche Beschreibung erübrigen darf; ich möchte nur angeben, dass bei allen von mir vorgenommenen Messungen der Apparat immer genau an derselben Stelle und zwar auf den Bicepsbauch des rechten Armes angelegt worden ist, da ja sonst kein richtiger Massstab für das Vergleichen der Resultate gegeben wäre. Es hat sich herausgestellt, dass es sowohl für den Untersucher, als auch für den Untersuchten viel bequemer ist, an derselben Stelle anzugreifen, besonders,

wenn dabei das möglich schnelle Ausführen der Messungen gewünscht werden soll.

Was die Albumenmessungen anbelangt, so sind diese, wie es üblich ist, mittelst des Albuminimeters von Esbach, pro Mille ausgerechnet worden.

Bevor ich an die Untersuchugen auf deren Resultate ich mich in dieser Arbeit beziehen wollte, heranging, führte ich an mehreren Patienten zu verschiedenen Zeiten Blutdruckmessungen aus, wodurch ich zweierlei erzielte: erstens konnte ich mich dabei gut einüben (was gar nicht überflüssig ist, da vieles von dem subjektiven Gefühl abhängt), und zweitens — was eben so wichtig ist und nie ausser Acht gelassen werden soll — gewöhnten sich auch die Patienten an mich und meine Untersuchungen und kamen deshalb meinen späteren Anforderungen freundlich und gerne nach; wenn ich daher behaupte, dass bei meinen Untersuchungen das psychische Moment beinahe gar keine Rolle spielte, so glaube ich mich keiner Uebertreibung schuldig zu machen. Die Regeln, die für das Vorgehen bei meinen Untersuchungen massgebend waren, stimmten im allgemeinen, wie ich später erfuhr, mit dem Prinzip, das Dr. Edel bei seinen Untersuchungen aufgestellt hatte,[33]) überein:

1. Jeder Versuch zerfiel in 5 Perioden; als erste ist die vom Momente des Erwachens bis zum Beginn des Versuches dauernden $1^1/_2$—2 Stunden lange Bettruhe zu betrachten.

2. Das Verhalten des Patienten, während der ganzen Versuchszeit, sowohl bei den zwei- als auch bei den vierstündigen Versuchen, wurde von mir selber überwacht.

3. Am Ende jeder Periode wurde der Blutdruck des Patienten bestimmt und sofort von ihm Urin in

[33]) Zeitschr. für Klin. Med. 1904.

die schon bereit gehaltenen, mit Etiquet versehenen Gläser entleert.

4. Die Blutdruckmessungen sind immer in derselben Körperlagerung vorgenommen worden, in welcher der Untersuchte die letzte halbe Stunde oder Stunde verbracht hat.

5. Zwischen je zwei Versuchen wurden immer mindestens ein freier Tag eingeschaltet.

Ich habe es mir auch zur Regel gemacht, bei dem zu untersuchenden Patienten 10—15 Minuten vor dem festgesetzten Beginn der Untersuchung zu erscheinen. Die Versuche haben immer um 8 Uhr vormittags begonnen, wobei der Patient $1^1/_2$—2 Stunden nach seinem ersten Frühstück (bestehend aus einer Tasse Kaffee mit Brödchen) ruhig zu Bette lag.

Während der ganzen Versuchszeit (2—4 Stunden) wurde ihm sowohl Essen wie Trinken ganz ferngehalten. Wenn vielleicht das verschobene zweite Frühstück subjektiv bei dem Patienten zur Geltung gekommen ist, so hat doch dieses nicht allzu starke Hungergefühl auf die Quantität des Eiweisses keine Wirkung ausgeübt. So gibt Senator an: »Dass[34]) länger fortgesetztes Hungern für sich allein keine Albuminurie macht, fand ich bei den Hungerversuchen an Cetti bestätigt.«

[34]) Die Albuminurie. II. Aufl. S. 116.

I. Fall.

M., 17jähriger »Laufbursche im Laboratorium«. Schwächliches, blasses Aussehen. Herzgrenzen nicht vergrössert.

Seine tägliche Harnmenge — durchschnittlich 1600—1800. Die Farbe — hellgelb. Reaktion — sauer. Spec. Gew. 1,016—1,020. Das Sediment enthält reichlich Leucocyten und Erythrocyten, vereinzelte Epithelzellen; manchmal auch granulierte Zylinder. Albumengehalt im Urin von 24 Stunden 2—4 pro Mille.

Diag.: Subchronische (subacute) parenchymatöse Nephritis.

Versuch 1.
4./XI 04.

Zeit	Blutdruck in mm Hg	Albumen pro Mille
Nach der Bettruhe.		
8 Uhr Vorm.	105	2,0
1 Stunde gesessen.		
9 Uhr Vorm.	110	3,5
1 Stunde gestanden.		
10 Uhr Vorm.	108	11,0
1 Stunde im Bette gelegen.		
11 Uhr Vorm.	100	7,5
1 Stunde im Zimmer herumgegangen.		
12 Uhr Vorm.	111	7,8

Ich machte eine dreitägige Pause und wiederholte die Bestimmungen unter denselben Bedingungen.

Versuch 2.

7./XI. 04.

Zeit	Blutdruck in mm Hg	Albumen pro Mille
Nach der Bettruhe.		
8 Uhr Vorm.	100	1,0
1 Stunde gesessen.		
9 Uhr Vorm.	105	2,0
1 Stunde gestanden.		
10 Uhr Vorm.	105	9,0
1 Stunde im Bette gelegen.		
11 Uhr Vorm.	100	7,5
1 Stunde im Zimmer herumgegangen.		
12 Uhr Vorm.	110	8,0

Wie aus diesen zwei analogen Versuchen ersichtlich ist, war — was den Blutdruck anbelangt — der grösste Unterschied, und zwar im Sinne des Steigens, zwischen Liegen und Sitzen (1,0 : 1,05) und zwischen Liegen und Gehen (1,0 : 1,1); fast dieselben Resultate ergaben sich auch (natürlich im umgekehrten Sinne) zwischen Stehen und Liegen. Zwischen Sitzen und Stehen sind gar keine oder ganz unbedeutende Unterschiede nachzuweisen. Was aber den Albumengehalt anbelangt, so sind bei allen Lageänderungen sehr deutliche Unterschiede nachweisbar. Besonders gross hat sich der Unterschied zwischen Bettruhe und Stehen herausgestellt, und zwar durchschnittlich 2,0 : 11,0 bzw. 1,0 : 9,0.

Nachdem ich diese Resultate ermittelt hatte, stellte ich Untersuchungen an, die sich ceteris paribus

nur darin von den obigen unterschieden, dass die einzelnen Versuchsperioden nur 30 Minuten dauerten. Selbstverständlich können zu diesem Zwecke nur solche Patienten verwendet werden, die überhaupt jede 30 Minuten Urin zu entleeren im Stande sind. Der Zufall wollte es, dass sowohl der erste als auch der zweite Patient (von welchem weiter unten die Rede sein wird), dies ermöglichten, so dass ich auch in dieser Beziehung keine Schwierigkeiten mit dem Untersuchten hatte. Ich schaltete wieder eine zweitägige Pause ein und erzielte dann folgende Resultate:

Versuch 3.

9./XI. 04.

Zeit	Blutdruck in mm Hg	Albumen pro Mille
Nach der Bettruhe.		
8 Uhr Vorm.	105	1,0
30 Minuten gesessen.		
8½ Uhr Vorm.	109	2,0
30 Minuten gestanden.		
9 Uhr Vorm.	110	5,5
30 Minuten im Bette gelegen.		
9½ Uhr Vorm.	107	**6,5**
30 Minuten im Zimmer herumgegangen.		
10 Uhr Vorm.	110	7,0

Ich wiederholte, wie bei den ersten Versuchen, auch diesmal die Bestimmungen unter denselben Bedingungen und es ergab sich folgendes:

Versuch 4.
11./XI. 04.

Zeit	Blutdruck in mm Hg	Albumen pro Mille
Nach der Bettruhe.		
8 Uhr Vorm.	103	2,0
30 Minuten gesessen.		
$8^1/_2$ Uhr Vorm.	106	2,8
30 Minuten gestanden.		
9 Uhr Vorm.	110	6,0
30 Minuten im Bette gelegen.		
$9^1/_2$ Uhr Vorm.	105	**6,0**
30 Minuten im Zimmer herumgegangen.		
10 Uhr Vorm.	110	7,0

Wie aus den letzten zwei Versuchen ersichtlich ist, stimmen die Unterschiede — was dem Blutdrucke anbelangt — mit den aus den ersten Versuchen ermittelten überein, oder weisen so minimale Unterschiede auf, dass auf sie gar kein Gewicht gelegt werden kann. was dem Albumengehalt anbetrifft, so ergaben die Bestimmungen einerseits fast dieselben Resultate, wie in den ersten zwei Versuchen, andererseits aber kam bei diesen letzten zwei Versuchen noch etwas Neues hinzu. Nach dem halbstündigem Liegen nämlich ergab sich statt des erwarteten Sinkens der Quantität, — entweder der gleiche Wert (Versuch 4), oder sogar eine Erhöhung desselben (Versuch 3). Nach dem halbstündigen Herumgehen stieg wieder, wie in den ersten Versuchen, der Albumengehalt und erwies sich als sehr hoch im Vergleiche mit dem der ersten Versuchsperiode; aber wie soll man sich diesen hohen Albumengehalt noch nach dem Liegen erklären? Mir scheint, dass die

verhältnismässig sehr kurze halbstündige Ruhe wohl nicht ausreichend war, das, was das halbstündige Sitzen und Stehen geschädigt oder gestört haben, auszugleichen.

2. Fall.

S., 28jähriger »Rangierer«. Mittelgrosser, kräftiger Mann. Zweiter Aortenton verstärkt; im übrigen nichts abnormes. Klagt über Kopfschmerz und Schwindel.

Seine tägliche Harnmenge: 1600—2400. Farbe — hellgelb. Reaktion — sauer. Spez. Gew. 1015—1025. Das Sediment enthält vereinzelte Leucocyten und Erytrocyten, und harnsäure Krystalle; keine Cylinder. Albumengehalt (auf 24 St. berechnet) 0,1—0,2 pro Mille. Diagnose: Chronische interstitielle Nephritis.

Versuch 1.
14./XI. 04.

Zeit	Blutdruck in mm Hg	Albumen pro Mille
Nach der Bettruhe.		
8 Uhr Vorm.	95	0,2
1 Stunde gesessen.		
9 Uhr Vorm.	100	0,3
1 Stunde gestanden.		
10 Uhr Vorm.	105	1,0
1 Stunde im Bette gelegen.		
11 Uhr Vorm.	100	0,3
1 Stunde im Zimmer herumgegangen.		
12 Uhr Vorm.	105	0,5

Auch in diesem Falle habe ich nach zweitägiger Pause denselben Versuch wiederholt.

Versuch 2.

16./XI. 04.

Zeit	Blutdruck in mm Hg	Albumen pro Mille
Nach der Bettruhe.		
8 Uhr Vorm.	100	0,15
1 Stunde gesessen.		
9 Uhr Vorm.	108	0,2
1 Stunde gestanden.		
10 Uhr Vorm.	110	0,6
1 Stunde im Bette gelegen.		
11 Uhr Vorm.	100	0,2
1 Stunde in Zimmer herumgegangen.		
12 Uhr Vorm.	108	0,5

Wie aus diesen zwei Versuchen zu entnehmen ist, zeigen sich deutliche Unterschiede — was dem Blutdrucke anbelangt — gerade so wie im Falle I, beim Wechseln der Körperhaltung vom Liegen zum Sitzen (95 : 100 bezw. 100 : 108) und vom Liegen zum Herumgehen (95 : 105 bezw. 100 : 105, oder 100 : 108) im Sinne des Steigens. Dieselben Unterschiede, aber im Sinne des Sinkens, zeigen sich bei umgekehrten Lageänderungen. Der Eiweisgehalt hat sich wie im Falle I, bei der Lageänderung vom Sitzen zum Stehen durchschnittlich etwa um das Dreifache vermehrt, und der Untersuchte, bei dem man während seines ganzen Aufenthalts auf der Klinik bei Bettruhe nie ein Albumengehalt über 0,2 nachweisen konnte, zeigte nach einer Stunde Stehen ein Gehalt von 0,6 – 1,0 pro Mille. Auch das Sinken nach der einstündigen Bettruhe hat sich, wie im Falle I deutlich erwiesen.

Versuch 3.
18./XI. 04.

Zeit	Blutdruck in mm Hg	Albumen pro Mille
Nach der Bettruhe.		
8 Uhr Vorm.	95	0,05
30 Minuten gesessen.		
8½ Uhr Vorm.	98	0,15
30 Minuten gestanden.		
9 Uhr Vorm.	103	0,6
30 Minnten im Bette gelegen.		
9½ Uhr Vorm.	100	0,3
30 Minuten im Zimmer herumgegangen.		
10 Uhr Vorm.	103	0,4

Versuch 4.
20/XI.04.

Zeit	Blutdruck in mm Hg	Albumen pro Mille
Nach der Bettruhe.		
8 Uhr Vorm.	95	0,05
30 Minuten gesessen.		
8½ Uhr Vorm.	100	0,2
30 Minuten gestanden.		
9 Uhr Vorm.	105	0,5
30 Minuten im Bette gelegen.		
9½ Uhr Vorm.	98	0,4
30 Minuten im Zimmer herumgegangen.		
10 Uhr Vorm.	103	0,5

In diesem Falle also ergaben die Bestimmungen nach den halbstündlichen Perioden fast dieselben Resultate wie die nach den stündlichen Versuchsperioden.

Der Blutdruck hat auch bei diesen Versuchen deutliche, wenn auch verhältnismässig sehr minimale, Schwankungen aufgewiesen.

Der Albumengehalt hat auch hier erhebliche Unterschiede, von der Körperhaltung abhängig, gezeigt.

Wenn wir aber aus diesen allen Versuchen etwaige Schlüsse in dem Sinne ziehen wollen — wie sich eigentlich der Albumengehalt im Verhältnis zum Blutdrucke verhalten mag, so finden wir bei näherer Betrachtung der Tabellen gleich im Versuche 1 (Fall I) folgendes: Eine Blutdruckhöhe von 105 entspricht einem Albumengehalte von 2,0; eine Stunde später entspricht eine Blutdruckhöhe von 110 einem Albumengehalte von 3,5 und man könnte also wohl annehmen, dass mit dem Steigen des Blutdruckes sich auch der Albumengehalt erhöht; nun finden wir aber zwei Stunden später, dass eine Blutdruckhöhe von 100 einem Albumengehalte von 7,5 entspricht, woraus man schon den entgegengesetzten Schluss ziehen könnte. Ein bestimmtes Verhältnis zwischen Höhe des Blutdrucks und Grösse der Eiweissausscheidung besteht also nicht. Nur soviel scheint aus unseren Versuchen hervorzugehen, dass ganz allgemein bei höherem Blutdruck in den Radialarterien die Eiweissausscheidung steigt. Auf einem Zusammenhang zwischen arteriellem Blutdruck und Albuminurie darf man daraus keinen Schluss ziehen, zumal wir das Verhalten des Blutdrucks in den Nierenarterien gar nicht urteilen können.

Schliesslich erfülle ich noch die angenehme Pflicht Herrn Geheimrat Senator, der mir die Anregung zu der vorstehenden Arbeit gab, sowie Herrn Professor Strauss und Herrn Dr. Ekgren für die mir dabei geleistete freundliche Unterstützung meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

Thesen:

I.

Bettruhe wirkt auf den Albumengehalt des Urins der Nephritiker herabsetzend.

II.

Um genaue Resultate aus Blutdruckmessungen zu ermitteln, ist es nötig, alle störende psychische Momente seitens der Untersuchten auszuschliessen.

III.

Wer die Gesundheit der Menschheit heben will. der heile sie in ihrer Jugend.

Lebenslauf.

Verfasser dieser Arbeit, Arnold Lichtenstein, ist als Sohn des russischen Bürgers Isaak Lichtenstein, mosaischer Konfession, am 22. September 1878 zu Odessa (Russland) geboren. Im Jahre 1898 legte er die Prüfung der Reife im Richelieu-Gymnasium zu Odessa ab. Im Herbst des Jahres 1900 wurde er auf Grund des Zeugnisses der Reife als Student der medizinischen Fakultät der K. K. Universität zu Wien immatrikuliert, wo er ununterbrochen 8 Semester studierte.

Im Jahre 1902/3 legte er daselbst das erste Rigorosum ab.

Im Herbst 1904 wurde er an der medizinischen Fakultät der Universität Berlin immatrikuliert, wo er das 9. Semester verbracht hat. Während dieser Zeit besuchte er die Vorlesungen, Kliniken und Kurse der Herren Dozenten an der Universität Wien: Alt, Chrobak, Chvostek, Ebner, Eiselsberg, Exner, Fieber, Haberer, Hatschek, Keitler, Klein, Lampa, Ludwig, Monti, Moser, Nobl, Nothnagel, Pal, Pick, Pupovac, Schaffer, Tandler, Unger, Vogel, Weichselbaum, Wiesner, Zuckerkandl.

An der Universität Berlin: Greeff, Hirschberg, Nagel, Neumann, Orth.

Allen seinen hochverehrten Herren Lehrer spricht der Verfasser an dieser Stelle seinen ergebensten Dank aus.